مقدمة في التصوير الرقمي



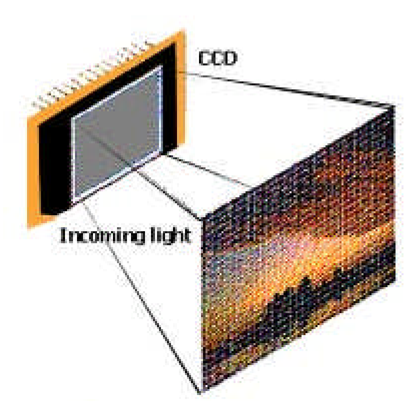
المهندس
صفاء الكرخي

2006

sarahprinting@yahoo.com

مقدمة في التصوير الرقمي

في السنوات الخمس الأخيرة، شهد سوق التصوير ظهور الكاميرات اللافيلمية بكثافة، ورغم أن البداية كانت متواضعة من حيث الجودة مقارنة بالكاميرات التقليدية، الا أن الأمر سرعان ما تغيّر، وأصبحنا نشهد كاميرات رقمية تعطي جودة صور تضاهي بل أحياناً تتفوق على الصور الملتقطة بالكاميرات التقليدية، ولم يكن ذلك ليتحقق لولا التطور المذهل الذي وصلت اليه صناعة *رقائق الشحن الضوئي* (CCD).



تشكل الرقاقة القابلة للشحن الضوئي (CCD) العنصر الأساسي في صناعة الكاميرات الرقمية، وهي تقوم مقام الفيلم في تسجيل اللقطات وتتكون من عدد كبير جداً من العناصر الدقيقة المسماه "*بيكسل*"، وتتكون الصورة نتيجة للتفاوت في درجة الشحن الضوئي بين بيكسلات الرقاقة،والذي يقابل التفاوت في التدرجات الضوئية واللونية للموضوع المصور.

الكثافة النقطية Resolution

الكثافة النقطية-الميزة الأهم عند تحديد وإختيار الكاميرا الرقمية. إن عدد البيكسلات على الرقاقة الضوئية يشكل ما يعرف *بالكثافة النقطية Resolution* ويعطى ببعدين (طول*عرض) مثل ١٨٠٠*١٢٠٠ بيكسل أو بالمجموع العام للبيكسلات على الرقاقة، على سبيل المثال، ٣,٣ مليون بيكسل (ميغابيكسل). وهذا الرقم يعني أن الرقاقة قادرة على تمييز ما مجموعة ٣,٣ مليون نقطة مختلفة في الموضوع المصور. هذا الرقم وإن كان كبيراً ألا أنه لا يصل الى عدد النقاط التي يستطيع تمييزها شريحة فيلم ٣٥ ملم والبالغة ٧,٥ مليون نقطة لفيلم السلايد الشهير كوداكروم ٦٤. أفلام النيجاتيف المتداولة في السوق ذات الحساسية ١٠٠ أيزو تحوي ما بين ٥ الى ٦ مليون نقطة (حبيبة هاليدات الفضة)، وبالتالي يمكن القول قياساًبمصطلحات التصوير الرقمي، أن شريحة الفيلم العادي من قياس ٣٥ملم تملك كثافة نقطية ٦ مليون بيكسل. من هنا نرى أن التصوير الرقمي قطع شوطاً طويلاً وأصبح نداً للتصوير التقليدي لا سيما إذا عرفنا أن بعض الكاميرات الرقمية تملك رقيقة ذات ٦ مليون بيكسل وأكثر.

إن الكثافة النقطية التي نتحدث عنها هي الكثافة الحقيقية للرقاقة الضوئية أو ما يعرف ب *CCD Resolution*. ذلك أن معظم الشركات، وبهدف خفض كلفة الكاميرات الرقمية، تلجأ الى إستخدام رقائق ذات كثافة أقل من الكثافة المعلن عنها، وتعمل على تغطية الفارق عن طريق إستخدام برمجيات موجودة في الكاميرا بإمكانها مضاعفة عدد البيكسلات وزيادتها الى الكثافة المطلوبة. إن الكثافة النقطية الناتجة عن المعالجة البرمجية لبيانات الرقاقة تدعى *كثافة التسجيل Resolution Recording*، زيادة الكثافة النقطية عن طريق البرمجيات -أشبه ما يكون بعملية التزييف، ذلك أن البيكسلات الجديدة لم تكن موجودة في الأصل، وإنما

أستحدثت بالغوريثمات معينة. وإن زيادة الكثافة النقطية بهذه الوسيلة يعتبر أقل جودة وأقل كلفة من زيادتها عن طريق تحسين الرقاقة الضوئية نفسها. نورد مثالاً على هذا الموضوع، كاميرا نيكون D1 تملك رقاقة ضوئية ذات ٣,١ مليون بيكسل، ولكن عن طريق البرمجيات الموجودة بالكاميرا نحصل على صور بكثافة ٦ مليون بيكسل. بينما تستخدم نيكون في كاميرتها الأحدث Nikon D1x رقاقة ذات ٦ مليون بيكسل حقيقية. من هنا نرى أن جودة الصور الملتقطة بالكاميرا D1x أفضل بكثير من الصور الملتقطة بالكاميرا D1 خاصة عند تكبير الصور لمقاييس ٣٠*٤٠ سم وما فوق.

يعمد عدد محدود من الشركات الى زيادة الكثافة النقطية زيادة كبيرة و بطريقة مميزة ودون خفض للجودة باستخدام *نظام بييزو Piezo system*، والذي يقوم على إستخدام الرقاقة عدة مرات لإنتاج الصورة الواحدة مع تحريك الرقاقة -من قبل الكاميرا- حركة ميكروية Shifting بعد كل مرة. الشركة السويسرية Sinar قدمت CCD لكاميرات الحجم المتوسط، بكثافة نقطية حقيقية تبلغ ١٦ مليون مع إمكانية عمل ٤ أو ١٦ لقطة للصورة الواحدة وبحيث تصل الكثافة النقطية الحقيقية في المحصلة الى ما يزيد عن ٢٨٥ مليون بيكسل.

(للمزيد عن الموضوع أنقر The First 16-Million-Pixel Digital Back with 42 bit Color dipth). الكاميرات التي تستخدم الرقائق ذات الكثافة العالية مع نظام الالتقاط المتعدد والتحريك تكون باهظة الثمن، بالإضافة الى كونها ثقيلة، وعملية الالتقاط تستغرق زمناً طويلاً نسبياً الأمر الذي يتطلب وضعها على ركيزة للحصول على الثبات المطلوب أثناء الالتقاط، كما أن حجم البيانات الكبير والذي يصل في بعض الحالات الى ما يزيد عن ١ غيغابايت يستلزم وجود حاسوب جبار الى جانب الكاميرا لتسريع معالجة البيانات. لذا فأن هذا النوع من الكاميرات يستخدم فقط في الأستوديوهات الإحترافية ومع الصور الثابتة Still life من أجل الحصول على طبعات بمقاييس كبيرة جداً.

الطول البؤري للعدسات الرقمية.

المقصود بالعدسات الرقمية- العدسات التي تستخدم مع الكاميرات الرقمية، وهي لا تختلف عن العدسات التقليدية بشيئ، ولكن إستخدام هذه العدسات مع الكاميرات الرقمية يؤدي الى تغيير الطول البؤري لها وبالتالي تغيير *زاوية الرؤية Angle of view*.

لقد صممت عدسات الكاميرات التقليدية لتتعامل مع شريحة الفيلم ذات القياس ٢٣*٣٥ ملم، وهو ما يعرف بكاميرات ٣٥ملم. ولكن في معظم الكاميرات الرقمية تأتي الرقاقة الضوئية بمقاييس أقل من ذلك، على سبيل المثال، ١٥*٢٣ ملم. من هنا يحدث الفرق في مقدار زاوية الرؤية للعدسة، وتقل الزاوية في الكاميرات الرقمية عن مثيلاتها في الكاميرات التقليدية، أو بمعنى آخر، يزيد الطول البؤري للعدسة مع الكاميرا الرقمية عنه مع الكاميرا العادية. على سبيل المثال، فإن العدسة المعيارية للكاميرات العادية- ٥٠ ملم -عندما تستخدم مع الكاميرات الرقمية، تميل لأن تصبح معادلة لعدسة ٧٥ أو ٨٠ملم. وعدسة الوايدأنجل (٣٥ملم) تصبح عدسة معيارية (٥٠ملم) عند تركيبها على كاميرا رقمية. إن الأمر مع الكاميرات الرقميةأشبه ما يكون كما لو أن هذه الكاميرات تستخدم محول Converter 1.5X. وهو التأثير الذي يسببه صغر حجم الرقاقة الضوئية مقارنة بشريحة الفيلم.

هيئات ملفات الصور File Formats



بعد الإلتقاط، تقوم الرقاقة بتحويل بيانات الصورة الى قسم المعالجة، والذي يتولى تحويل البيانات من الشكل التماثلي الى الرقمي، ومن ثم حفظ هذه البيانات على وسيلة التخزين الرقمية. أغلب الكاميرات الرقمية تقوم بحفظ الصور وفق واحدة من هيئات الملفات التالية: Jpg، Tiff أو Raw Data.

عند التخزين وفق الهيئة Jpg. تقوم الكاميرا بعصر البيانات وضغطها من أجل تقليل حجم ملف الصورة، وبالتالي زيادة عدد الصور التي يمكن تخزينها على وسيط واحد. هيئة Jpg. مناسبة إذا كان المطلوب التقاط أكبر عدد ممكن من الصور على نفس الوسيط، أو إذا كانت الغاية من الصور عرضها على شاشة الحاسوب أو إرسالها عبر الإنترنت، حيث أن حجم الملف الصغير يساعد في تحميل الصورة بسرعة. ولكن هذه الهيئة غير مناسبة لعمل صور مطبوعة، حيث أن ضغط البيانات يؤدي إلى تقليل جودة الصور وبروز ظاهرة البيكسلات المربعة والبقع اللونية Pixelization.

الهيئة Tiff. مناسبة لطباعة الصور، حيث أن هذه الهيئة تعتمد ألية ضغط مختلفة عن هيئة Jpg. ولا تقلل من جودة الصور. كذلك يمكن حفظ الصور دون ضغط البيانات. حجم الملف يكون أكبر بكثير من حجمه وفق الهيئة Jpg. وبالتالي يتسع الوسيط الرقمي الى عدد أقل بكثير. التضحية بعدد الصور يقابله إرتفاع جودة كل صورة.

الكاميرات الرقمية الحديثة، خاصة الإحترافية منها أضافت هيئة ملفات جديدة الى مجموعة الهيئات المتداولة، الا وهي هيئة البيانات الخام (غير المعالجة) Raw Data. أهمية هذه الهيئة تكمن في أن بياناتها تخزن كما هي محولة من الرقاقة الضوئية وبدون أي عملية ضغط أو زيادة، مما يتيح المحافظة على جودة الصور. هيئة Raw Data.أصبحت مدعومة من قبل معظم تطبيقات معالجة الصور خاصة Adobe Photoshop. ننصح بإستعمال هذه الهيئة حينما يكون المطلوب طباعة الصور أو معالجتها بواسطة التطبيقات الحاسوبية. كذلك ننصح بعمل نسخة وفق الهيئة المرغوبة مع الحفاظ على النسخة الأصلية كما هي للرجوع اليها عند الحاجة.

وسائط التخزين الرقمية Digital Storage Media




PC Card







SmartMedia CompactFlash Memory Stick

تستقبل الرقاقة الإشارات الضوئية التماثلية وتحولها الى بيانات رقمية، يتولى المعالج المركزي في الكاميرا معالجتها ومن ثم تخزينها على الوسائط الرقمية. يتوفر العديد من أنواع الوسائط الرقمية، وهناك كاميرات تتعامل مع أكثر من وسيط. إن أكثر الوسائط شيوعاً هي: كومباكت فلاش *CompactFlash*، سمارت ميديا *SmartMedia*، مايكرودرايف *MicroDrive* و ميموري ستيك *Mrmory Stick* المستخدم في كاميرات سوني. الوسائط الرقمية تأتي بسعات مختلفة وتتراوح ما بين ٨ ميغابايت و ١ غيغابايت. لقد إستخدمت شخصياً العديد من هذه الوسائط عبر السنين الثلاث الماضية ووصلت للنتيجة التالية: إن الكومباكت فلاش CompactFlash يعتبر الأفضل من بين هذه الوسائط جميعاً وذلك للأمور التالية: يمتاز الكومباكت فلاش عن السمارت ميديا في كون سطح التخزين مغلف جيداً ومحمي من الخدوش والغبار والبصمات. كذلك يمتاز الكومباكت فلاش عن الميكرودرايف، المشابه في الشكل والحجم والسعة، في أن الكومباكت فلاش يتكون من رقيقة صلبة ولا يحتوي على أجزاء متحركة، كما هو الحال في الميكرودرايف الذي هو في الحقيقة قرص صلب Hard Disk ولكن بحجم صغير جداً. إن أي إهتزاز عنيف للميكرودرايف يمكن أن يؤدي الى تلفة تماماً، في حين أن سقوط الكومباكت فلاش من إرتفاع في الغالب لا يسبب أي أضرار. يتوفر الكومباكت فلاش بسعات لغاية ١ غيغابايت وهذا ما يجعله مناسباً لجميع الكاميرات الرقمية، الابتدائية أو الإحترافية.

المحصلة النهائية.

رغم حرصنا البالغ على عدم تفضيل نوع على آخر، الاّ اننا نجد أنه لا بد من تقديم النصيحة للراغبين بشراء كاميرا رقمية جديدة، حتى تكون ملبية لمتطلباتهم، وموافقة لغاياتهم من إستعمالها.

إذا كنت ترغب بكاميرا رقمية للإستخدام البيتي (تصوير الأطفال والعائلة وحفظ الصور على الكمبيوتر أو إرسالها عبر الإنترنت)، فليكن إختيارك كاميرا رقمية من النوع الكومباكت Compact، ذلك أن هذه الكاميرات بسعر معقول، وسهلة الإستعمال كما أن جودة الصور مقبولة خاصة للإستعمال على الإنترنت أو لعمل طبعات من الأحجام الصغيرة والمتوسطة (لغاية ١٣*١٨سم). ننصح بواحدة من الكاميرات التالية:

Sony F707، Fuji Finepix ٦٩٠٠، Minolta Dimage S4040، Canon Pro 90 IS

النوعية الأفضل من الكاميرات الرقمية تأتي من النوع أحادي العدسة العاكسة SLR ، حيث تتوفر قابلية تغيير العدسات وتركيب الإكسسوارات المختلفة. في الوقت الحالي تأتي أغلب كاميرات هذه الفئة برقاقة ضوئية سعة ٦ مليون بيكسل. الكاميرات الرقمية SLR مناسبة جداً للمصورين المحترفين والمصورين الصحفيين، كذلك لهواة التصوير الذين يطمحون بتطوير أمكاناتهم الفنية وممارسة التصوير بجدية. منوسط سعر كاميرات هذه الفئة- ٤٠٠٠ دولار أو يزيد. ننصح بواحدة من الكاميرات التالية:

Fuji Finepix S2 Pro; Nikon D1x؛ Canon EOS1 D

مصوري الأستوديو المحترفين، خاصة في مجال الصور الدعائية وتصوير المنتجات المختلفة لعمل صور بأحجام كبيرة، كذلك المصورين الذين يستخدمون كاميرات الحجم المتوسط والكبير، ننصحهم بالإطلاع على ما تقدمه شركات Sinar و One Phase من حلول رقمية للأستوديو. وبالأخص الظهر الرقمي Digital Back الذي يمكن تركيبه على معظم كاميرات الحجم المتوسط Hasselblad, Mamiya, Bronica وعلى كاميرات الحجم الكبير، مثل Linhof, Cambo, Horseman.

الشروع في الديجيتال أو كيف تجهز مختبرك الرقمي؟

لم يعد أحدٌ منا لم يسمع عن التصوير الرقمي وطاقاته الواسعة، "والحقيقة هناك حيث يشير الكل"، فإذا كان العديد من المصورين المحترفين في البداية شككوا في مدى إنتشار التقنية الجديدة، إلاّ أن تحول معظمهم في الوقت الراهن إلى التصوير الرقمي يؤكد على أن الفن الجديد أرسى معالمه، ولم يعد السؤال المطروح- هل من المجدي التحول إلى التصوير الرقمي؟ بل هل آن الأوان لهذا التحول؟

من جهة، فإن التطور الذي حصل على صناعة الكاميرات والأفلام و العدسات جعلنا نحصل على صور فائقة الجودة لم تكن متاحة في العقود الماضية، غير أن التصوير الرقمي، من جهة أخرى، يقدم فرصة إبداع كبيرة للمصورين المتحمسين ويفتح أمامهم أفاقاً رحبة لم يعهدوها من قبل. ولكن... لا تستعجل التخلي عن كاميرتك المرآتية (SLR)، إذ أصبح بالإمكان الجمع بين التصوير التقليدي والرقمي في آن واحد والإبحار في كلا العالمين .

مما لا شك فيه أن تكنولوجيا التصوير الرقمي ستتفوق مستقبلاً على تقنية التصوير التقليدي. ومن المعقول مواصلة التصوير على الأفلام، ثم مسح الصور ضوئياً ومعالجتها على الكمبيوتر. وهذا يعني أنه يمكنك الدخول إلى عالم التصوير الرقمي، مع محافظتك على النسخ الأصلية مطبوعة تقليدياً (على ورق هاليدات الفضة). وإذا كان صحيحاً أن الصور الملتقطة بالكاميرات الرقمية الإحترافية ذات ٦ ميغابيكسل وأكثر تعتبر صوراً عالية الجودة والوضوح، غير أنه من الصحيح أيضاً أن الصور الملتقطة على أفلام الحساسية ١٠٠ آيزو لا تزال أفضل بعض الشئ.

ولا ينبغي الإعتقاد أن جوهر التصوير الرقمي يتلخص في وضع رأس حصان على أكتاف بشرية. إن المعالجة الرقمية للصور تتيح ترميم الصور العائلية التي لحق بها أذىً، إرسال صور إلى الأصدقاء عن طريق البريد الإلكتروني، تلوين الصور القديمة بسرعة ونتيجة مضمونة دون إستخدام الفرشاة والالوان اليدوية.

فيما يلي نوضح ما أنت بحاجة إليه لتخطو خطواتك الأولى في عالم التصوير الرقمي.



جـهاز الكـمبيوتـر (الحاسـوب) - (ضروري)

يشكل الكمبيوتر قلب العالم الرقمي الذي تبنيه. ننصح بجهاز Pc ذو معالج Pentium IV أو ما هو أحدث، أو جهاز Apple PowerMac. ذاكرة عشوائية (RAM) حجم ٢٥٦ ميغابايت او اكثر. قرص صلب (HDD) بمساحة ٤٠-٨٠ غيغابايت. إذا كنت تنوي شراء ماسح ضوئي ببينية SCSI فتأكد من وجود بطاقة SCSI داخل الكمبيوتر. بخلاف ذلك إختر ماسح ضوئي ذو بينية USB والتي يتوفر لها مدخل على جميع الكمبيوترات المعروضة حالياً بالسوق. بالإضافة إلى أن بينية USB توفر سرعة نقل عالية جداً، وهي سهلة التركيب والتعريف.

حفظ الصور ونقلها يكون على وسائط مثل الأقراص المدمجة (CD) وأقراص (Zip)، التي ينبغي أن يتوفر لها سوّاقة على جهاز الكمبيوتر. مؤخراً إنتشرت وسائط جديدة أكثر سهولة ومرونة مثل الأقراص المتحركة USB Pen التي توفر إمكانية تسجيل البيانات ونقلها من جهاز لآخر ومحوها وإعادة التسجيل بكل سهولة ويسر.

إذا كان صعباً عليك إجراء التعديلات اللازمة على الصورة (خاصة تحديد الاجزاء) بإستخدام الماوس. لا بأس من إبتياع لوح رسومي Wacom. اللوح الرسومي يرتكز على قلم إلكتروني يتم تحريكه على لوح حسلس مربوط بالحاسوب للتحكم بالوظائف ويستحق التجربة. يتراوح سعره حوالي ٧٥ دولار.

شـاشــة العرض - (ضرورية)



إستخدم شاشة عرض قياس ١٧ بوصة ذات نقطية عالية ومن النوع المسطح (Flat). هذه الشاشة ليست كبيرة جداً ولكنها كافية لتتحرك حول الصورة بحرية. تأكد من تعيير ألوان الشاشة بدرجة جيدة قبل أجراء المسح الضوئي أو الطباعة. هذا يضمن لك الحصول على صور مطابقة تماماً لما تشاهده على شاشة العرض. أنصح بشاشة Sony Trinitron 100E لسعرها الرخيص وكفاءتها العالية.

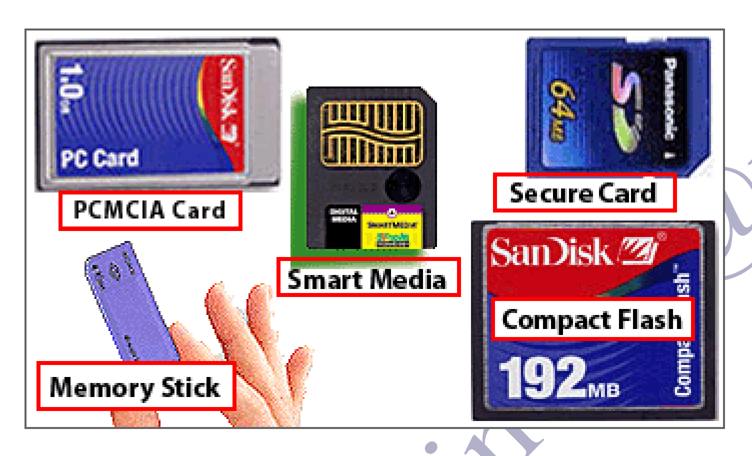
كاميرا رقمية - (حسب الحاجة)



لا تشتري واحدة لتحل محل كاميرة SLR والعدسات التي تمتلكها. وإنما لتستخدمها أحياناً ككاميرا مساعدة. الكاميرات الرقمية متوسطة السعر جيدة لإلتقاط صور العائلة في الرحلات والعطل. ولكنها تستهلك البطاريات بسرعة كبيرة. أغلب الموديلات تتضمن شاشة كريستالية، مما يتيح لك التحقق من الصور حال إلتقاطها.

بطاقات الذاكرة Card Memory - (حسب الحاجة)

إذا صممت على شراء كاميرا رقمية، فلا تنسى أيضاً شراء بطاقة ذاكرة بسعة كافية.

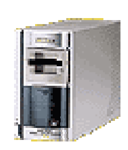


بطاقة الذاكرة تقوم مقام الفيلم في التصوير التقليدي، حيث تعمل على حفظ الصور، ولكنها تختلف عن الفيلم في كونها قابلة للمحو وإعادة التسجيل.

البطاقة التي تكون مرفقة مع الكاميرا غالباً ما تكون بسعة قليلة لغايات التجريب فقط. إذا كانت الكاميرا بدقة ٥ مليون بيكسل أو أكثر تحتاج إلى بطاقة سعة ٢٥٦ ميجابايت لتسجيل ما بين ٢٠- ٥٠ صورة بجودة عالية. في الوقت الحالي هناك ثماني أنواع من بطاقات الذاكرة: CompactFlash و SmartMedia و Secure Card و MultiMedia Card و Memory Stick و Micro Drive و PCMCIA Card للكاميرات الأقدم وأخيراً البطاقة الأحدث XD-picture. كل كاميرا تقبل نوعاً أو إثنين من هذه البطاقات ولا تقبل الأنواع الأخرى، لذا عليك التيقن من نوع البطاقة التي تستخدمها كاميرتك.

ماسحة ضوئية (Scanner) - (حسب الحاجة)

هناك نوعان رئيسيان من الماسحات الضوئية: السطحية (Flatbed Scanner) والفيلمية (Film Scanner). الماسحات السطحية تستخدم لإدخال الصور والرسومات والوثائق إلى الكمبيوتر. بينما تستعمل الماسحات الفيلمية لإدخال الشفافيات مثل أفلام السلايد أو النيجاتيف.

ماسح سطحي (يمين) وماسح فيلمي (يسار)

بعض الماسحات السطحية تأتي مع موالف شفافيات (Transparency Adapter)، يمكن من خلاله مسح الشفافيات (الافلام)، ولكن بجودة أقل من الماسحات الضوئية الفيلمية. الماسحات الفيلمية غالية نسبياً، ولكنها تعطي نتائج أفضل، كثافتها النقطية أعلى (٢٧٠٠dpi) وهذا يعني أنه بالإمكان طباعة صور ذات مقاييس كبيرة من نيجاتيف ٣٥مم. الماسحات الفيلمية تكون في الغالب مجهزة لمسح أفلام ٣٥ مم وافلام APS. فإذا لم تكن ميزانيتك تسمح بإقتناء ماسح ضوئي فيلمي مستقل، يمكن بسعر أقل الحصول على ماسح ضوئي سطحي وفيلمي في آن واحد.

عادة تكون الماسحات الضوئية مزودة ببرامج لمعالجة الصور مثل Adobe PhotoShop 5.0 LE. إذا لم تستطع إقتناء ماسح ضوئي، فلا تيأس إذ أن المحلات التي تمتلك التقنية الرقمية، يمكنها تقديم خدمة المسح الضوئي لصورك.

كماسحة ضوئية سطحية أنصح ب Epson 3200 ، وماسحة فيلمية- Nikon ED٤٠٠٠.

الطابعة - (ضرورية)



الطابعات المصممة للعمل المنزلي والمكتبي ليست جيدة بدرجة كافية للمتطلبات الفوتوغرافية. إختر طابعة ذات نوعية فوتوغرافية، ومناسبة للأحجام التي ترغب بطباعتها. طابعات الحجم A-4 متوفرة بأسعار تتراوح ما بين ١٠٠-٣٠٠ دولار. طابعات الحجم A-3 أغلى وأكثر إستهلاكاً للحبر. في الطباعة التقليدية تحتاج إلى أحماض كيماوية، بينما تحتاج إلى أحبار لمزاولة التصوير الرقمي. الطابعات الحبرية الجيدة، التي تضمن صوراً بجودة فوتوغرافية تكون بنظام خمس أو ست ألوان وأحياناً أكثر من ذلك.

يمكن أن تكون جميع الألوان ضمن علبة واحدة وفي هذه الحالة عليك تغيير العلبة بالكامل حين نفاذ ولو لون واحد، والبعض الآخر يأتي بمحابر مستقلة لكل لون، وفي هذه الحالة تقوم بتغيير كل لون على حدة. يتجاوز

سعر طقم الحبر ٣٠ دولار حسب الطابعة. أذا لم تكن ميزانيتك تتحمل هذه النفقات، قم بنسخ صورك إلى قرص CD أو قرص Zip وأطبعها في أحد المختبرات التي تمتلك تقنية الطباعة الرقمية.

ننصح بطابعة متوسطة الكلفة مثل Canon S830D أو Epson Stylus 2100.

ناسخ الأقراص المدمجة (Drive CD-RW) - (حسب الحاجة)

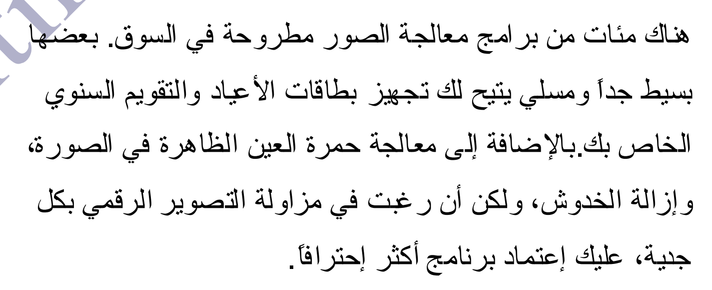


إختر محرك الأقراص المدمجة، الذي يتمتع بقابلية القراءة والكتابة (Write & Read). الصور بعد تنزيلها ومعالجتها على الكمبيوتر، يمكن خزنها وحفظها على قرص CD. كل قرص يتسع لخزن أكثر من ٦٥٠ ميغابايت ولا يزيد سعره عن نصف دولار ويعتبر أرخص وسيلة لحفظ البيانات والصور.

أن صورة قياس A3 ودقة ٦٠٠ بيكسل/البوصة، ممسوحة ضوئياً من سلايد ملون قياس ٣٥ ملم تشغل حيز يزيد عن ١٠٠ ميغابايت على القرص الصلب. لذا من الأفضل تفريغ الصور من القرص الصلب (HDD) إلى القرص المدمج (CD) كلما دعت الحاجة.

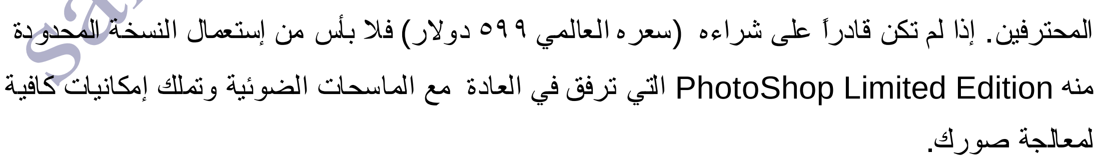
البرمجيات Software - (ضرورية)





هناك مئات من برامج معالجة الصور مطروحة في السوق. بعضها بسيط جداً ومسلي يتيح لك تجهيز بطاقات الأعياد والتقويم السنوي الخاص بك.بالإضافة إلى معالجة حمرة العين الظاهرة في الصورة، وإزالة الخدوش، ولكن أن رغبت في مزاولة التصوير الرقمي بكل جدية، عليك إعتماد برنامج أكثر إحترافاً.





يحتل Adobe's PhotoShop 7.0 المكانة الأولى بين برامج المحترفين. إذا لم تكن قادراً على شراءه (سعره العالمي ٥٩٩ دولار) فلا بأس من إستعمال النسخة المحدودة منه PhotoShop Limited Edition التي ترفق في العادة مع الماسحات الضوئية وتملك إمكانيات كافية لمعالجة صورك.

ورق الطباعة الحبرية Inkjet Media - (ضرورية)



يتوفر ورق الطباعة الحبرية بقياسات وأوزان وسطوح مختلفة. هناك قياسات A3 و A4 الأكثر شيوعاً، وبسطح لامع (Glossy) وخشن (Matt) وقماشي (Canvas). كما يتوفر ورق طباعة جيلاتيني (Backlit) لعمل السلايدات الكبيرة. جرّب ورق من أكثر من مصنّع، ذلك أن جودة الطباعة تختلف إعتماداً على نوع الطابعة وإن كنت شخصياً أنصح بإعتماد الورق من نفس الشركة المنتجة للطابعة

قارئ البطاقات Reader Card - (حسب الحاجة)

معظم الكاميرات الرقمية تخزن الصور على بطاقات ذاكرة SmartMedia أو CompactFlash. يمكن تنزيل الصور عن طريق ربط الكاميرا مع الكمبيوتر مباشرة. ولكن من الأسهل والاسرع تنزيل الصور بإستخدام قارئ البطاقات. أن قارئ البطاقات المتعددة multi-format Lexar الذي لا يتجاوز سعره ١٠ دولار وبوصلة USB سريعة يختصر عملية تنزيل الصور وبشكل ملحوظ.

الكاميرات الرقمية . Digital Cameras



التصوير الرقمي سهل، مناسب ومليئ بالفرح والدعابة .كذلك يعرض التصوير الرقمي امكانيات ضخمة سواء للمصورين المحترفين، الذين ما زالوا يستخدمون الكاميرات و الافلام التقليدية او المصورين الهواة ، الذين تقتصر اهتمامتهم على التقاط الصور العائلية.

التقاط الصور رقميا يعني ان بامكانك مشاهدتها حالاً على الشاشة الكريستالية للكاميرا (LCD) او على شاشة الكمبيوتر ومن ثم إعادة الالتقاط حتى الحصول على النتيجة المرجوة. هذه الصور يمكن بعد ذلك تحميلها على الكمبيوتر المنزلي وخزنها أو معالجتها وتحسينها باستخدام برامج معالجة الصور الرقمية مثل: Adobe PhotoShop أو MGI PhotoSuite التي غالباً ما يأتي مجانا مع الكاميرات الرقمية.كما ويمكن طباعة هذه الصور دون ان يكلف ذلك أعباء مالية إضافية كما الحال في التصوير التقليدي.

إلى وقت قريب، كانت أكبر الاعتراضات الموجهة للتصوير الرقمي تكمن في ضعف جودة الصور مقارنة مع النتائج التي يمكن الحصول عليها حتى من أرخص الكاميرات التقليدية، وكان الحصول على صور رقمية ذات جودة عالية يتطلب دفع أثمان باهظة جدا للكاميرات الرقمية الاحترافية. غير أن هذه الصورة الآن قد تغيرت واصبح بالامكان الحصول على صور رقمية عالية الجودة باستخدام كاميرات الهواة والتي لا يتجاوز سعرها ٣٠٠ دولار.

يرى غالبية الناس أن الكثافة النقطية (Resolution) تعتبر المقياس الأساسي للحكم على جودة الكاميرا الرقمية وبالتالي فمن الأفضل إختيار من بين الكاميرات المعروضة ، الكاميرا ذات الكثافة النقطية الأعلى . وببساطة فإنه كلما زادت الكثافة النقطية كلما أمكن الحصول على جودة أعلى للصور . إن الكاميرات الرقمية متدنية السعر ذات الكثافة النقطية، ٦٤٠*٤٨٠ أو أقل تعتبر مثالية لغايات عرض الصور على شاشة الكمبيوتر أو في إستخدامات الإنترنت ولا يمكن الحصول منها على صور جيدة مطبوعة الا للقياسات الصغيرة جدا . إذا كنت ترغب بالحصول على صور عالية الجودة ، ولمقاييس أكبر من ٤" * ٦" ينبغي البحث عن كاميرات رقمية ذات كثافة نقطية أعلى من ٢ ميغا بيكسل، ومع كاميرات بدقة ٦ ملايين بيكسل وأكثر يمكن ممارسة التصوير الرقمي بكل جدية.

السعة التخزينية للكاميرا تعتبر المقياس الثاني للحكم على نوعيتها. إن أغلب الكاميرات الرقمية تأتي مزودة بوسائط خزن مستقلة ، هذا يعني أنه عند امتلاء بطاقة التخزين كل ما عليك عمله استبدالها ببطاقة أخرى أو تفريغها بتنزيل الصور الى الكمبيوتر وأعادة استخدامها من جديد. هنالك العديد من أنواع الوسائط التخزينية المستعملة في الوقت الحاضر مثل : Smart Media, Compact Flash أو Card PCMCIA . عدد الصور التي يمكن خزنها على الوسيط (البطاقة) يعتمد على السعة التخزينية للوسيط و على نظام جودة الصورة المستخدم عند الالتقاط . أن اختيار نظام الجودة العالية في التقاط الصور يستهلك سعة تخزينية أكبر مما هو عليه الحال عند اختيار نظام الجودة المتوسطة أو العادية . عند التصوير على نظام الجودة العالية وباستخدام الكاميرات الرقمية من فئة ٦ مليون بيكسل وأكثر فان عدد الصور التي يمكن خزنها على وسيط واحد لا تتجاوز البضعة صور . ويصبح من الضروري اقتناء وسائط خزن اضافية.

أخيرا، وعلى الرغم من سهولة استخدام الكاميرات الرقمية، وامكانية تحسين الصور الملتقطة عبر معالجتها كمبيوتريا . الا أن القواعد التقليدية في التقاط الصور مثل كيفية ملئ مساحة الصورة، واختيار الاضاءة المناسبة والعلاقة بين عناصر الصورة ما زالت لها أهميتها حتى مع التصوير الرقمي ، فتذكر هذه القواعد كي تنعم بصور تسعد بها زمنا طويلا.

ولكن ما العمل اذا كنت تملك كاميرا تقليدية عالية الجودة وترغب بممارسة التصوير الرقمي؟ الجواب كل ما عليك عمله ابتياع ماسح ضوئي Scanner ، والذي سيقوم بتحويل صورك العادية الى رقمية وتنزيلها الى الكمبيوتر .

تأتي الماسحات الضوئية على شكلين:ماسح ضوئي فيلمي (Film Scanner) وماسح ضوئي سطحي (Flatbed Scanner) ،يستخدم الاول منها لترقيم السلايدات والنيجاتيفات، بينما يستخدم النوع الثاني مع الصور المطبوعة والاعمال الفنية. بعض الماسحات الضوئية السطحية تكون مهيأة لمعالجة افلام السلايد و النيجاتيف. ان ابتياع ماسح ضوئي يحقق ميزة الاستفادة من الصور الملتقطة في الماضي وأمكانية تحسينها بمعالجتها كمبيوتريا.

سواء اخترت شراء كاميرا رقمية أو ماسح ضوئي فأنت تحتاج الى جهاز كمبيوتر . ان غالبية أجهزة الكمبيوتر الموجودة في السوق المحلي تكفي لغايات معالجة الصور رقميا ، ولكن اذا كنت ترغب بمعالجة رقمية تفوق بكثير الرتوشة وتعديل

الالوان فلا بد حينها من ابتياع جهاز كمبيوتر بمواصفات فنية عالية، أما اذا كنت تملك جهازا فحاول قدر المستطاع الاعتياد عليه ومن ثم حين يتطلب الامر حاول تحديثه.

للحصول على نسخ مطبوعة من صورك ، يمكنك شراء آلة طابعة حبرية وبعض الورق ذو الجودة الفوتوغرافية. هنالك العديد من الطابعات الحبرية ذات جودة فوتوغرافية مثل: Lexmark, Canon، Epson وبأسعار أقل من ٢٠٠ دولار.

- كيفية عمل الكاميرا الرقمية

في عملية التصوير الرقمي، تقوم الكاميرا باسقاط الصورة على فيلم مغطى بطبقة بلورات حساسة للضوء، من هالوجين الفضة. ويغمس الفيلم بعدها في عدد من المحاليل الكيميائية، لاظهار الصورة وتثبيتها. أما في التصوير اللافيلمي (الرقمي)، فان عدسات الكاميرا تقوم باسقاط الصورة على رقاقة حساسة للضوء، تدعى (Charge-Coupled Device).

تحتوي رقاقة CCD واحدة على ملايين من المحسات (Sensors) التي تعمل على استقبال الضوء وتحويله الى بيكسلات. إذ ينشأ تيار كهربائي صغير في الأماكن التي يسقط عليها الضوء، ويتم ايجاد متوسط شدة الشحنات الكهربائية، وتحويلها الى أصفار وواحدات عن طريق رقاقة المحوُل التشابهي الرقمي (Analog-to-Digital converter) ثم يتم ضغط هذه البيانات الرقمية وتخزينها في ذاكرة الكاميرا.

نساقات حفظ الصـورة Image Format

معظم الكاميرات الرقمية تقوم بخزن الصور على الوسائط الرقمية Media وفق أحد النساقات التالية: JPEG ، TIFF أو CCD Raw. عندما تفتح هذه الصور وتعالجها على الكمبيوتر، تستطيع إعادة تخزينها بنساقات ملفية أخرى.

نساقات الأصل

عندما تلتقط الصور، تقوم الكاميرا بحفظها على الوسيط الرقمي ضمن أحد النساقات التالية:

JPEG

النساق JPEG إختصار للعبارة (Group Joint Photographic Experts)، وتلفظ "جي-بيغ". ويعتبر النساق الأكثر شعبية وانتشاراً لا سيما لعرض الصور على الانترنت. المصطلح "JPEG" يستخدم عادة لوصف النساق الملفي JFIF والذي هو إختصار ل (File Interchange Format JPEG). إن JFIF هو الشكل الفعلي للملفات الحاوية على صور مضغوطة وفق نظام JPEG. في الوقت الحالي تستخدم ملفات JFIF الحديثة نفس التمدد jpg. ولكن هناك اتجاه بتغيير التمدد الى Jif. في الأنظمة المستقبلية.
منذ البدء جرى تصميم النساق JPEG ليتعامل مع الصور وليس مع الخطوط أو الرسم الخطي، في حين أن Gif يتعامل مع هذه الأنواع بشكل أفضل. إن الصور المحفوظة على النساق JPEG تتمتع بالمزايا التالية:

- يستعمل JPEG آلية ضغط متغيّرة، حيث تستطيع التحكم بدرجة الضغط عند التخزين، للحصول على حجم ملف مناسب، حتى أنه يمكنك الحصول على حجم ملف صغير جداً ولكن طبعاً مع ضعف في جودة الصورة.

- يدعم النساق JPEG نظام عمق لوني لغاية ٢٤ بت (١٦ مليون لون)، في حين أن العمق اللوني للنساق Gif محصور ب ٨ بت (٢٥٦ لون).

يتم الضغط عبر وحدات (بلوكات) تتألف من ثماني بيكسلات. تستطيع رؤية هذه البلوكات عندما تختار أعلى درجة من درجات الضغط، أو عندما تقوم بتكبير الصورة الى قياس كبير جداً. يعمل JPEG وفق ألية ضغط ثنائية المراحل. هذا يعني أنه يحتاج الى وقت أطول من أجل تحميل وعرض الصورة. ننصحك بعدم حفظ صورك الأصلية (والتي من المتوقع أن تعود اليها ثانية للمعالجة) وفق نظام JPEG. ذلك أن كل مرة تفتح فيها هذه الصور و تعيد حفظها ثانية، يعمل JPEG على ضغطها. بعد عدد من المرات، تضيع التفاصيل الدقيقة والتدرجات اللونية. إعمل على حفظ صورك الأصلية وفق نساقات غير مضغوطة مثل TIFF أو BMP وبأقصى عمق لوني متوفر. أيضاً، عندما تقوم بحفظ الصورة وفق النساق Jpeg، فإن التغيير الحاصل على الصورة لا ينعكس على الشاشة مباشرة، ولكن فقط بعد أن تقوم بتحميل الصورة من جديد.

TIFF

TIFF إختصار ل (Tag Image File Format)، وتلفظ "تيف"، صممتها شركة آلدوس Aldus في الأصل لحفظ الصور المستوردة من الماسح الضوئي (Scanner) أو من برامج المعالجة. أنتشر هذا النساق بشكل واسع، وشاع كنساق نقل الصور دون أن يكون مرتبط بماسح ضوئي معين أو طابعة أو برنامج معالجة. النساق TIFF يحظى بشهرة واسعة أيضاً مع تطبيقات النشر الاحترافية. هنالك عدة صيغ للنساق TIFF تدعى توسعات extensions ، من هنا تظهر بعض المشاكل عند محاولة تحميل أحدها عن طريق الآخر. بعض التوسعات تتعامل بآلية ضغط من النوع LZW التي لا تضعف الصورة بتاتاً. نساق TIFF يدعم عمق لوني ٢٤ بت كحد أقصى.

CCD RAW

في الأحوال العادية، عند التقاط الصورة الرقمية، تقوم الكاميرا بمعالجة بيانات الصورة التي تسجلها الخلية الضوئية CCD وحفظها في أحد النساقات المذكورة سابقاً. بعض الكاميرات تسمح لك بحفظ البيانات الخام (غير معالجة وغير مضغوطة) في نساق يسمى CCD RAW أو إختصاراً (CRW.). هذه البيانات تحتوي على كل شيء التقطته الكاميرا. وبدلاً من معالجة هذه البيانات داخل الكاميرا، حيث قوة المعالجة وحيّز العمل محدودين. تتم معالجة البيانات الخام وتحويلها الى الصورة النهائية عن طريق كمبيوتر خارجي. أن حيّز العمل الواسع وقوة المعالجة التي يتمتع بها الكمبيوتر الخارجي من شأنهاالتأثير إيجاباً على جودة الصورة في المحصلة النهائية. بالإضافة لذلك، يمكنك تخزين البيانات الخام ومعالجتها بواسطة تطبيق آخر أو بأسلوب معالجة مختلف. أحد أهم خصائص ملفات النساق CCD RAW الناتجة عن كاميرا رقمية- صغر حجم الفايل وبنسبة تصل إلى ٦٠% أقل من حجم الفايلات من النساق RGB TIFF غير المضغوطة (في حال كانت كثافة التسجيل Resolution لكلا النساقين متساوية). صغر حجم الملف (مع الحفاظ على جودة الصور) يتيح للكاميرات الرقمية إختصار الزمن بين اللقطات. تختلف الكاميرات الرقمية عن العادية في كونها بحاجة إلى فترة زمنية بعد الالتقاط من أجل معالجة بيانات الخلية الضوئية وتخزينها والإستعداد للقطة التالية. الفترة الزمنية تختلف من كاميرا لأخرى، ولكن الدور الأكبر في تحديد قصر أو طول الفترة مرتبط بحجم الملف. من هنا فإن الملفات ذات النساق CCD RAW، نظراً لصغرها وعدم حاجتها للمعالجة تؤدي الى تقليل فترة الإنتظار بين اللقطات. يبقى العامل الأساسي في إختيار النساق CCD RAW عن غيرها- الرغبة في الحصول على صور عالية الجودة، دون ضياع التفاصيل كما يحدث مع النساقات المضغوطة، ناهيك عن الظواهر السلبية المرتبطة بالنساقات المضغوطة مثل ظاهرة البكسلة (البكسلات المربعة) وغيرها.
كانت شركة كانون أول من قدّم نساق البيانات الخام CCD RAW وذلك عام ١٩٩٦ عبر كاميرتها الرقمية PowerShot 600 . بعدها توالت الشركات التي تدعم هذه النساق ومنها فوجي فيلم عبر كاميرتها الإحترافية FinePix S1 Pro .
بالإضافة الى تسجيل بيانات الخلية الضوئية وبواقع بايت لكل بيكسل، فإن النساق CRW. يسجل بيانات توازن اللون الأبيض White Balance ، وخريطة التباين Contrast mapping وغيرها من البيانات الضرورية، التي تساعد في الحفاظ على دقة الألوان وغيرها من أمور مهمة عند معالجة الصورة.
يجدر التذكير أن بعض الكاميرات الرقمية الحديثة تسجل الصور في نساق CCD RAW بعمق لوني ١٠بت/قناة ولأربع قنوات (C-M-Y_G) . بينما تعمل تطبيقات المعالجة على تحويلها الى نظام RGB بعمق لوني كلي ٢٤ بت. من المتوقع أن تتحول الكاميرات المستقبلية الى نظام تسجيل بمستوى ١٢-بت لكل قناة، الأمر الذي سيؤدي الى تحسين التدرجات اللونية للصورة.

النساقات المستخدمة مع تطبيقات المعالجة

يقدم المنتجين بإستمرار برامج جديدة لمعالجة الصور، أو يعملوا على تطوير التطبيقات الموجودة، ويلاحظ لديهم اتجاه نحو تأسيس نساقات خاصة بتطبيقاتهم وهي ما تعرف بالنساقات المحلية Native Formats . الهدف من إبتكار النساقات الجديدة- شمول الإجراءات والامكانات الجديدة و التفوق على المنافسين. غير أن النساقات المحلية تتسبب في العديد من المشاكل الصعبة خاصة لمن يرغب بمعالجة الصور بإستخدام أكثر من تطبيق، أو يسعى لنقل الصور الى آخرين. في الغالب تكون النساقات المحلية مقروءة فقط من قبل برنامجها ويستعصي تحميلها من برامج أخرى.

عند معالجة الصورة، حاول دوماً عمل نسختين من االملف، واحدة بالنساق المحلي المفضل للتطبيق الذي تستخدمه، وأخرى بأحد النساقات المتداولة غير المضغوطة مثل TIFF ، الذي تعرضنا لها في السلبق. فيما يلي نستعرض أيضاً بعض النساقات الشهيرة، والتي تصلح لحفظ ملفات الصور المتداولة بين أكثر من تطبيق، علماً أن جميعها غير مضغوطة، وحجم الفايل لها أكبر بكثير من حجم فايل JPEG .

Photoshop (.PSD)

عند معالجة الصورة بأستخدام البرنامج الشهير فوتوشوب Adobe Photo Shop ، هنالك الكثير من المزايا التي تساعدك أثناء التحرير مثل الطبقات، لذا لدى فوتوشوب نساق محلية خاصة به لحفظ فايل الصورة أثناء العمل يدعى PSD ، هذا النساق يسجل كل الإجراءات والتعديلات التي تحدثها على الصورة، ومن ثم يمكنك العودة اليها وإعادة تحريرها. عند الإنتهاء من المعالجة، ينبغي حفظ الصورة في نساق آخرى أكثر شيوعاً، لتسهيل عملية تداولها بين التطبيقات مثل JPEG, TIFF أو BMP .

PICT (.PIC)

النساق PICT (يلفظ "بيك") ظهرت مع برامج MacDraw للإستعمال على كمبيوتر ماكنتوش، ومنذ ذلك الحين أصبحت النساق النموذجية لماكنتوش.

BMP (.BMP)

BMP ، الذي يلفظ حرفاً حرفاً "B-M-P"، يستعمل آلية ويندوز في توزيع البتات. ويسمح لويندوز بعرض البتماب على أي جهاز عرض. شائع الإستعمال في معظم التطبيقات، لا يستخدم آلية ضغط، قابل للتداول على جميع الأجهزة.

النساقات المستخدمة للعرض

الكثير من الصور تستقر على شبكة الويب أو كمرفق مع الرسائل الإلكترونية ومن ثمّ تعرض على الشاشة. من أجل هذه الغايات يفضل إستخدام فايلات صغيرة ترسل عبر الإنترنت بسرعة. ويعتبر JPEG النساق الأكثر شيوعاً في هذه الحالات لحفظ الصور،غير أن هناك نساقات أخرى أستحدثت لتطوير النساق JPEG، وتحقيق أوجه أستعمالات أخرى. هنا نستعرض بعضاً منها.

PNG (.PNG)

نساق PNG (رسوميات الشبكات المحمولة Graphics Portable Network)، و تلفظ "بينغ"، طوّرت لتحل محل النساق GIF، و مدعومة من كلا المتصفحين Microsoft Explorer و Netscape Navigator . تتشابه النساق PNG مع النساق GIF في كونها تستخدم آلية الضغط المحافظ (ضغط بدون ضياع التفاصيل)، وتتفوق عليها في توفر بعض المزايا التي لا تتوفر في النساق GIF . و هذا يشمل ٢٥٤ مستوى شفافية، في حين أن GIF يدعم مستوى واحد فقط، كذلك تحكّم أكبر بدرجة سطوع الصورة، ودعم لنظام ٤٨ بت لكل بيكسل (GIF يدعم ٨ بت فقط ، أي ٢٥٦ لون). نساق PNG وكما هو الحال مع GIF تدعم تعددية المراحل interlacing وهو ما سنشرحه بعد قليل. هناك إتجاه لتحسين آلية ضغط النساق PNG لتكون أفضل من آلية GIF .

EPS (.EPS)

EPS إختصار للمصطلح (Encapsulated PostScript) ويلفظ حرفاً حرفاً "E-P-S". يستخدم نساق طورتها أدوبي Adobe للطابعات التي تتقبل البريمجات. هذه الفايلات تتألف عموماً من جزئين. الجزء الأول- عبارة عن وصف نصّي يوضّح للطابعة كيف ينبغي أن يكون عليه شكل الصورة المطبوعة. الجزء

الثاني- صورة إضافية على النساق PICT تستخدم للعرض على الشاشة. بعد حفظ الصورة على نساق EPS ، تستطيع تحميلها بواسطة تطبيقات أخرى وإجراء التحجيم عليها (تغيير المقاييس). غير أن محتوى هذه الفايلات غير قابل لإعادة التحرير إلا من قبل تطبيقات معينة مثل Adobe Illustrator . في العادة لا تحفظ الصور على نساق EPS إلا بعد الإنتهاء من معالجتها تماماً، والتحضير لإرسالها الى دور النشر.

GIFs (.GIF)

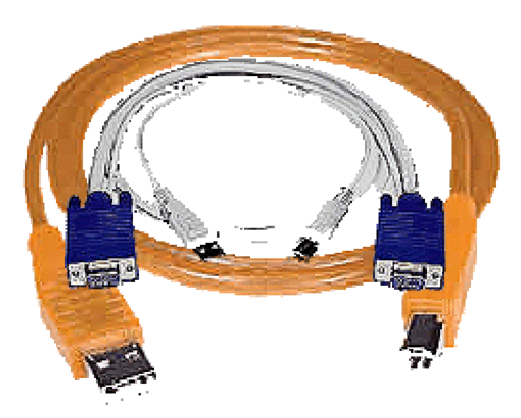
GIF هو إختصار للعبارة (Graphics Interchange Format) ويلفظ هكذا "jiff" ، يستعمل بشكل واسع على الويب، وعلى الأغلب لفنون الخطّ، وليس للصور الفوتوغرافية. هذه النساق تخزّن لغاية ٢٥٦ لون من الصورة في جدول لون يدعى Palette . بما أن الصورة تتألف من ملايين التدرجات اللونية، فإن التطبيقات مثل أدوبي فوتوشوب عند حفظ الصورة على نساق GIF تختار الأفضل من هذه الألوان لتمثيل الجميع. عند العرض، فإن كل بيكسل في الصورة يأخذ أحد الألوان المتوفرة في الجدول فقط.
هناك نمطان للنساق GIF يستعملان على الويب؛ الأصلي GIF a٨٧ والجديد GIF 89a . كلا النمطين يستخدمان تعددية المراحل، حيث يخزنان الصورة عبر أربع مراحل بدلاً من مرحلة واحدة. ولنلقي الضوء على مفهوم تعدديّة المراحل. في العادة، عندما يقوم المتصفّح بتحميل وعرض الصورة، فإنه يستقبل الصورة سطراً سطراً من الأعلى بإتجاه أسفل الصفحة حتى نهاية التحميل. عندما تكون الصورة محفوظة بنظام تعددية المراحل، فإن المتصفح يستقبلها أولاً دفعة واحدة ولكن بكثافة تسجيل Resolution منخفضة جداً. وهذا يسمح للشخص بأخذ فكرة عن كل محتوى الصورة قبل أن يتم إستقبالها بالكامل. في المراحل الثلاث التالية يصل المزيد من البيكسلات المكونة للصورة وتبدأ الصورة بالتحسن حتى تصل ذروتها بعد المرحلة الرابعة وبلوغ الكثافة حدّها الأقصى.
أضيفت الى النمط الجديد GIF a٨٩ بعض المزايا والإمكانات والتي تشمل:

- جعل خلفية الصورة شفافة. لعمل هذا ينبغي عليك تحديد أحد الوان الجدول، الذي سيصبح شفافاً. عند عرض الصورة، يقوم المتصفح بإستبدال كل بيكسل في الصورة يتمتع باللون المحدد، ببيكسل من نفس لون خلفية الصفحة. وهذا يسمح للخلفية بالظهور من خلال الصورة في تلك المناطق.

- جعل الصورة متحرّكة. يمكن إضفاء نوع من الحركة أشبه بألأفلام عن طريق تنظيم سلسلة من اللقطات الثابتة وعرضها بسرعة واحدة تلو الأخرى. عملية التحريك تعطي نتائج أفضل مع الرسم الخطّي، ولكن يمكن إستعمالها أيضاً مع الصور.

الصور في نساق GIF تكون محدودة بعدد من الألوان يصل الى ٢٥٦ لون في أقصى حد. هذه الألوان سواء كانت مخزونة في فهرس أو في جدول لون تسمى "ألوان مفهرسة Indexed Color". أفضل إستخدام لنساق GIF يكون مع الفنون الخطّية مثل أفلام الكرتون، الرسوم، المخططات، الشعارات والنصوص. يستخدم GIF آلية ضغط محافظة تدعى LZW وهي أختصار ل (Lempel-Ziv-Welch) . مقدار الضغط يعتمد على درجة تغيّر اللون في كل سطر من البكسلات. عملية الضغط تقوم على الآلية التالية: إذا كان هناك بيكسلين أو أكثر في السطر الواحد يحملان نفس اللون، فإن هذه البيكسلات تسجل كوحدة منفردة. من هنا نستنتج أن الصورة الحاوية على شرائح لونية أفقية سوف تكون مضغوطة أكثر بكثير من الصورة الحاوية على شرائح عمودية، لأن كل خطّ أفقي سيتم تخزينه كوحدة واحدة. الصور التي تحتوي على مناطق كبيرة ذات لون متجانس مثل السماء، الثلج، الغيوم وغيرها تكون مضغوطة أكثر من الصور الحاوية على الكثير من التدرجات اللونية. عند حفظ الصورة ذات العمق اللوني ٢٤ بت على نساق GIF ينبغي أولاً تخفيض عمق اللون إلى مستوى ٨ بت. معظم التطبيقات تسمح بذلك وبسهولة. عند العمل مع صور التدرجات الرمادية Grayscale (الأبيض والأسود) فأن نساق GIF يصلح للعمل بصورة جيدة، ذلك أن معظم التطبيقات تستخدم عمق لوني ٨ بت (٢٥٦ تدرج رمادي) مع صور الأبيض والأسود.

سرعة النقل عبر البينيات (Ports)



عندما تنوي شراء كاميرا رقمية، ماسح ضوئي أو طابعة، يبادرك البائع بالسؤال: كيف تريد وصلها؟ USB ، Parallel أو عن طريق FireWire. هذه بعض من تسميات بينيات وصل الأجهزة الطرفية مع حاسوبك الشخصي.

الجواب على هذا السؤال يعتمد بشكل كبير على نوعية البينيات (Connection Ports) التي يدعمها كمبيوترك. إن جميع الكمبيوترات تدعم بينيات Parallel و Serial. غير أن هذه البينيات تعتبر بطيئة جداً في نقل البيانات بين الحاسوب والأجهزة الطرفية (كاميرا رقمية، سكانر، طابعة...) خاصة حين التعامل مع الصور.

في الحواسيب الأحدث تتوفر بينية USB ذات السرعة العالية في نقل البيانات مقارنة بالمنافذ المذكورة سابقاً، ويتمتع هذا النوع من البينيات بخاصية "وصّل و شغّل" (Play & Plug)، الأمر الذي يسهّل عملية إضافة أي جهاز الى الكمبيوتر.

بينية FireWire والتي تسمى في بعض الأحيان IEEE1394 تتفوق على USB من حيث السرعة وتبلغ عشر أضعاف مثيلتها، وتتمتع كذلك بخاصية "وصّل و شغّل". هذا البينية متوفرة في القليل جداً من الحواسيب وخاصة المحمولة منها، وكانت في السابق مقصورة فقط على أجهزة أبل Apple، إلاّ أنها بدأت تظهر مؤخراً في الحواسيب الشخصية المتوافقة مع IBM.

عملت إنتل على تطوير النسخة الثانية من بينية USB وأسمتها USB 2.0 وبسرعة نقل خيالية تبلغ ٤٠٠ ضعف سرعة USB السابقة (أنظر الجدول). هذا البينية متوفرة حالياً في معظم كمبيوترات Pentium IV.

بينية Ultra 3 SCSI Wide كانت تعتبر الأسرع بين جميع البينيات المتوفرة إلى وقت قريب ، ويمكن أن تكون متوفرة على اللوحة الأم في بعض الحواسيب الأغلى سعراً، أو أن تضاف الى الحاسوب على شكل بطاقة Pci. الأجهزة التي تستعمل بينية SCSI تكون مرتفعة السعر في الغالب، الا أن جودتها تتفوق على جميع الأجهزة الأخرى كونها تدخل في نطاق الأجهزة الإحترافية.

نستعرض في ما يلي سرعة نقل البيانات عبر البينيات المتوفرة وكذلك زمن تحميل ٣٢ ميغابايت من البيانات لكل بينية.

Hard-wire LAN

Type	Data Rate	32 MB Transfer Time
Serial	115 kbps	2,280 seconds
Parallel	115 kbps	2.280 seconds
USB	1.2 Mbps	21 seconds
SCSI-1	40 Mbps	6 seconds
Firewire 2.4	400 Mbps	Less than 1 second
USB 2.0	480 Mbps	Less than 1 second
Wide Ultra 3 SCSI	1.28 Gbps	Less than 1 second

ولمزيد من الفائدة نذكر سرعات نقل البيانات باستخدام المنافذ اللاسلكية LAN و PAN.

Wireless LAN

IEEE 802.11	2 Mbps	128 n seconds
IEEE 802.11b	11 Mbps	23 seconds
HiperLAN/1	19 Mbps	13 seconds
HiberLAN/2	54 Mbps	5 seconds
IEEE 802.11a	54 Mbps	5 seconds

Wireless PAN

Bluetooth 1.1	721 kbps	364 seconds
HomeRF	1 Mbps	256 seconds
IEEE 802.15.3	44/33/22 Mbps	6-12 seconds
IrDa 1.4	16 Mbps	16 seconds
Wireless FireWire	100 Mbps	3 seconds

التصوير الرقمي بالأشعة تحت الحمراء

عين الإنسان المجردة يمكنها تمييز الموجات الضوئية ذات الأطوال الواقعة في المجال من ٤٠٠ ولغاية ٦٥٠ نانومتر. ولمشاهدة العالم من خلال الأشعة الغير مرئية بالعين المجردة تم ابتكار أفلام خاصة تدعى أفلام الأشعة تحت الحمراء. هذه الأفلام تملك حساسية للأشعة الضوئية ذات الأطوال من ٧٠٠ نانومتر وأكثر. وهو جزء الطيف المعروف بالأمواج الضوئية تحت الحمراء.

أفلام الأشعة تحت الحمراء تملك استخدامات في المجالات العلمية والأغراض العسكرية، ولكن براعة بعض المصورين وخيالهم الواسع جلبها إلى مضمار التصوير الفني. فالتحريف (التشويه) الكامل لخاصية النقل اللوني الطبيعي يمنح الصور مزاجاً خيالياً ويخرجها من الحالة النمطية.

عند التصوير الملون، تكتسب المواضيع تلوناً غير عادياً عندما تقوم بعكس الأشعة تحت الحمراء. وفي حالة التصوير بالأبيض والأسود فإن المواضيع تشكل تدرجات رمادية مغايرة لما نعرفها. على سبيل المثال، أوراق الشجر والأعشاب تصبح بيضاء عند عكسها للأشعة تحت الحمراء، في حين تكتسي السماء باللون الأسود الداكن. وفي حال وجود بعض الغيوم يتشكل تباين دراماتيكي فريد.

لا تهدف هذه المقالة إلى شرح التصوير بافلام الأشعة تحت الحمراء بشكل تفصيلي، إنما سوف تتناول مسألة أكثر سهولة وقليلة المنغصات وأقصد بذلك التصوير الرقمي بالأشعة تحت الحمراء.



في البداية، أرجو أن يكون واضحاً للقراء أن جودة الصور التي نحصل عليها باستخدام التصوير الرقمي لا تجاري تلك الصور التي نحصل عليها بالطرق التقليدية، أي باستخدام أفلام الأشعة تحت الحمراء. وبالتالي

ليس من العدل عقد مقارنة بين نتائج الطريقة الرقمية والتقليدية، بل التعامل مع هذه النتائج كل على حدة وفي عالمه الخاص.

لعل معظم المصورين يجهلون إحدى الخصائص المثيرة لرقاقة الكاميرا الرقمية وهي إمكانية التصوير في مجال الأشعة تحت الحمراء. ويمكن القول وبدقة كبيرة أن معظم الكاميرات الرقمية تملك هذه الخاصية، وإن كانت الشركات الصانعة تتجنب الحديث عنها أو التطرق إليها في الكتيبات. ولعل ذلك يعود إلى أن هذه الخاصية التي تمنحنا إمكانيات إضافية من جهة، يمكن أن تشكل نقطة ضعف من جهة أخرى. حيث أن إلتقاط الأشعة تحت الحمراء يمكن أن يؤثر على جودة الصورة العادية بزيادة مستوى التشويش *(noise)*.



لا يسعني في هذه المقالة تعداد الكاميرات الرقمية التي تدعم خاصية التصوير بالأشعة تحت الحمراء، وإن كنت على سبيل المثال، قد تأكدت من توفرها في كاميرا Nikon 990. وبإمكان كل مصور فحص كاميرته بطريق بسيطة وسهلة جداً وتتلخص في توجيه أداة التحكم عن بعد لجهاز التلفاز *(Control Remote)* بإتجاه عدسة الكاميرا، فإذا ظهرت نقطة مضيئة على الشاشة الخلفية للكاميرا *(LCD)* فهذا معناه أن الكاميرا حساسة للأشعة تحت الحمراء. (من المعروف أن معظم أجهزة التحكم عن بعد تعمل بالأشعة تحت الحمراء).

التجهيزات الضرورية :



للشروع في هذه التجربة المثيرة يلزمكم الحصول على إضافة وحيدة إلى جانب الكاميرا الرقمية وهي مرشح الأشعة تحت الحمراء. إن جميع منتجي المرشحات بلا استثناء يملكون هذا المرشح في مجموعتهم.

وعلى سبيل المثال، إذا كنتم تسعون إلى تأثير خفيف، يمكن استعمال مرشح أحمر داكن من المجموعة التالية: *B+W ٠٩١* أو *Heliopan 29* أو *Kodak wratten 29* . وفي حال كنتم تطمحون إلى الحصول على تأثير كبير فأنصحكم باستعمال مرشحات الأشعة تحت الحمراء المانعة لنفاذ الأشعة المرئية وبالتحديد واحد من المرشحات التالية: *Ilford SFX* أو *B+W 092* أو *Heliopan RG695* أو *Hoya R72* أو *Kodak wratten B٨٩* .

ولا تنسوا إختيار المرشح ذو القطر المناسب لقطر العدسة. أما إذا تعذر ذلك فلا بأس من صنع حلقة توصيل يدوية من الكرتون المقوى ما بين المرشح ومقدمة العدسة.

إرشـادات فنيــة :

بما أن استعمال المرشحات يؤثر في معظم الأحيان على قيمة التعريض، لذا أنصح باستخدام الكاميرا في نظام التعريض الأوتوماتيكي، حيث أن هذا النظام سوف يعالج إختلالات التعريض الناتجة عن استخدام المرشحات. ولمن يفضل استعمال الكاميرا في نظام التعريض اليدوي أنصح بزيادة قيمة التعريض بمعدل ٤-٥ وقفات *(+EV٥)*. كذلك سوف تلاحظون أن ضبط التركيز البؤري في حالة التصوير بالأشعة تحت الحمراء يختلف عن التصوير في الأحوال العادية، لذا ومن أجل الحصول على صورة مضبوطة التركيز ينبغي تضييق فتحة العدسة إلى أبعد حد.

إستعمال فتحة عدسة ضيقة جداً وزيادة التعريض بمعدل ٥ وقفات يعني أننا مضطرون لإستخدام سرعة غالق بطيئة وهذا سوف يقودنا بدوره إلى ضرورة استعمال ركيزة لتثبيت الكاميرا.

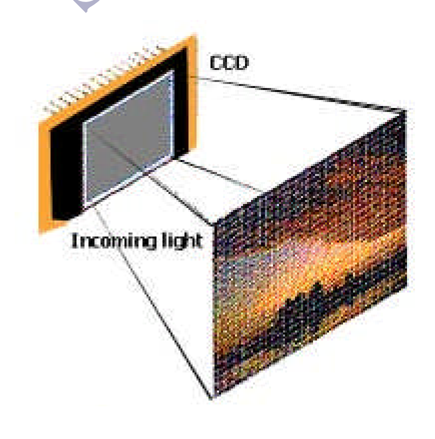
كذلك فإن الصور التي نحصل عليها سوف تعاني من نسبة ضوضاء *(noise)* عالية جداً، خاصة في قناة اللون الأزرق. لذا من الضروري معالجة كل صورة بواسطة برنامج الفوتوشوب.

وللحصول على مزيد من الإثارة مع زيادة حدة البروز (Sharpness) أنصح بتركيب صورتين للمشهد في صورة واحدة: واحدة بالأشعة تحت الحمراء والأخرى- بالتصوير العادي.

ولعل في هذه المقالة كل ما يحتاجه المصور للشروع باستخدام التقنية الجديدة- التصوير الرقمي بالأشعة تحت الحمراء. ولم يتبقى سوى حمل الكاميرا والذهاب في رحلة بحث عن مشاهد ذات طبيعة بصرية أخاذة تصلح لممارسة هذه التقنية الجديدة.

مقارنة بين تقنيات CCD و CMOS

في السنوات الأخيرة لاحظنا إنخفاضاً متواصلاً على أسعار الكاميرات الرقمية، وهو ما أدى إلى انتشارها بشكل كبير بين المصورين بالإضافة إلى الأشخاص العاديين. ويعود هذا الإنخفاض إلى عوامل عديدة منها دخول شركات جديدة على هذا الخط وازدياد معدل الإنتاج مما يقلل من عامل كلفة البحث والتطوير على كلفة الوحدة، بالإضافة إلى دخول رقاقة CMOS في بعض الكاميرات بدلاً من رقاقة CCD ، حيث تعتبر تقنية CMOS أرخص بكثير من تقنية CCD بالنسبة لعملية التصنيع. وفي هذه المقالة نستعرض الفروق ين التقنيتين أو الرقاقتين.

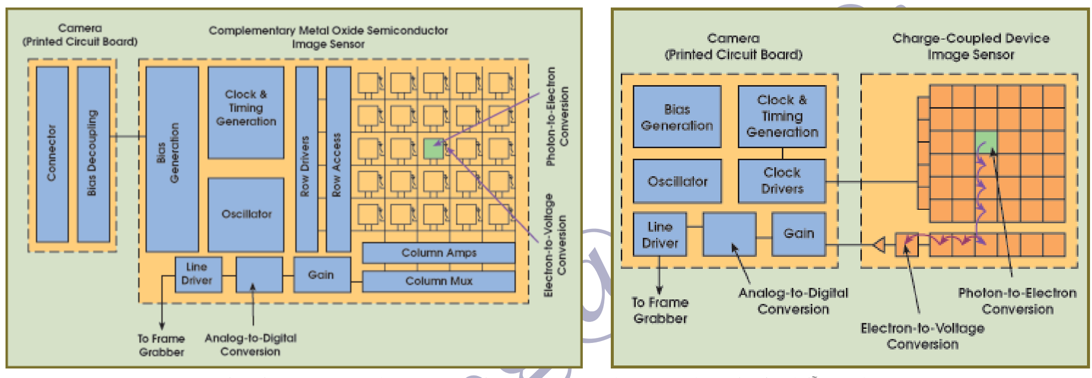


إن وظيفة كلا الرقاقتين- CCD أو جهاز الشحن المزدوج (Charge-Coupled Device) و CMOS- شبه موصل أكسيد المعدن المتممي (Complimentary Metal-Oxide Semiconductor) تقوم على تحويل الضوء إلى الكترونات. وهذه الوظيفة مفهومة جداً لمن يعرف آلية عمل الخلية الضوئية (Solar cell).

إحدى الطرق السهلة لفهم آلية عمل المجسات (Sensors) في

الكاميرات الرقمية يكون بتصور مصفوفة ثنائية الأبعاد تحوي على عدة آلاف أو حتى ملايين الخلايا الضوئية الصغيرة. وكل خلية مسؤولة عن تحسس الضوء لجزء واحد صغير في الصورة وتحويله إلى الكترونات. كل من CCD و CMOS تقومان بهذه الوظيفة من خلال تقنيات متنوعة.

الخطوة التالية تتلخص في قراءة قيمة كل خلية في المصفوفة (أو قيمة الشحنة المتجمعة). أجهزة ال CCD تقوم بنقل الشحنة عبر الرقاقة وتقرأها من إحدى زوايا المصفوفة من خلال محول تماثلي إلى رقمي يقوم بتحويل قيمة البيكسل إلى قيمة رقمية. أجهزة ال CMOS تملك العديد من الترانزيستورات حول كل بيكسل وظيفتها تضخيم الشحنة ونقلها باستخدام وصلات شبه تقليدية. ومن هذا المنطلق يعتبر CMOS أكثر مرونة حيث أن قراءة كل بيكسل تتم بشكل إنفرادي ومستقل.



مقارنة بين آلية نقل الشحنة في رقاقة CCD (إلى اليمين) ورقاقة CMOS (إلى اليسار)

أجهزة CCD تتطلب عمليات تصنيع خاصة لتوفير الإمكانية لنقل الشحنة عبر الرقاقة دون تشويه. هذه العمليات تثمر عن محسات عالية الجودة تتمتع بالأمانة في النقل والحساسية الضوئية العالية. من ناحية ثانية، فإن CMOS تتطلب عمليات تصنيع تقليدية لإنتاج الرقاقة، وهي تقريباً نفس العمليات المستخدمة في إنتاج المعالجات الدقيقة.

ونظراً إلى الإختلاف الكبير في عملية التصنيع، فإن هناك فروقات جوهرية بين محسات CCD ومحسات CMOS أهمها:-

- محسات CCD تنتج صوراً عالية الجودة وقليلة الضوضاء (Low noise). في حين أن محسات CMOS بحكم آلية تصنيعها تكون عرضة أكثر لظهور الضوضاء (التشويش).

- لأن كل بيكسل في رقاقة CMOS يملك عدداً من الترانزيستورات المتوضعة حوله، فإن الحساسية الضوئية لرقاقة CMOS تكون أقل، وذلك لأن عدداً كبيراً من الفوتونات الساقطة على الرقاقة، تسقط على هذه الترانزيستورات بدلاً من الديودات الضوئية.

- رقاقة CMOS تستهلك في العادة طاقة أقل. في حين أن رقاقة CCD تستخدم عمليات تستهلك طاقة كبيرة. ويمكن القول أن رقاقة CCD تستهلك طاقة بمعدل مائة ضعف أكثر من رقاقة CMOS مكافئة لها.

- يمكن تصنيع رقاقة CMOS في أي خط إنتاج سيلكوني قياسي، وهو ما يرشحها لتكون أرخص بكثير من رقاقات CCD.

- من المعروف أن إنتاج رقائق CCD قد سبق إنتاج رقائق CMOS بفترة زمنية طويلة، وهذا يجعلها أكثر "رشداً وحكمة" وتتميز بجودة فائقة وكثافة عالية (High Resolution).

وإستناداً إلى المقارنة السابقة يمكننا القول أن الكاميرات التي تعنى بالجودة والكثافة العالية والحساسية الضوئية الفائقة تميل إلى استخدام رقائق CCD. في حين أن الشركات الساعية إلى طرح كاميرات بأسعار أقل تميل إلى استخدام رقائق CMOS ذات الجودة والكثافة الأقل. مع توفير حياة أطول لعمر البطارية.

إن حكمنا هذا لا يمكن تعميمه بشكل مطلق، ذلك أن رقائق CMOS ظهرت مؤخراً وهي تتحسن باستمرار، وقد تبنتها شركة كانون لكاميراتها الاحترافية مثل EOS 1Ds Mark II بكثافة ١٦,٧ مليون بيكسل وهي الكثافة الأعلى المتوفرة حالياً للكاميرات الرقمية قياس ٣٥مم.

للمزيد من المعلومات وللأستفسار يمكنك مراسلتي على البريد الألكتروني:-

sarahprinting@yahoo.com

المهندس صفاء الكرخي بغداد